

REC'D PCT/PTO

11 AUG 2004

PCT/JP 03/01140

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

04.02.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 2月14日

REC'D 28 MAR 2003

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-036681

[ST.10/C]:

[JP 2002-036681]

WIPO

PCT

出 願 人

Applicant(s):

ヤンマー株式会社
大阪瓦斯株式会社

PRIORITY

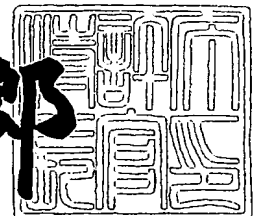
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 3月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3014982

【書類名】 特許願

【整理番号】 H3W11779

【提出日】 平成14年 2月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A01B 33/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマーディーゼル株式会社内

【氏名】 日比 真二

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマーディーゼル株式会社内

【氏名】 常盤 昌良

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマーディーゼル株式会社内

【氏名】 藤澤 俊暢

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマーディーゼル株式会社内

【氏名】 金元 忠達

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区平野町四丁目 1 番 2 号 大阪瓦斯株式会社内

【氏名】 吉本 博

【特許出願人】

【識別番号】 000006781

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号

【氏名又は名称】 ヤンマーディーゼル株式会社

【代表者】 山岡 健人

【特許出願人】

【識別番号】 000000284

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

【氏名又は名称】 大阪瓦斯株式会社

【代表者】 野村 明雄

【代理人】

【識別番号】 100080621

【弁理士】

【氏名又は名称】 矢野 寿一郎

【電話番号】 06-6261-3047

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001890

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発電機システムの制御システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 商用電力系統と分散電源用発電機による発電電力系統とを、インバータにより系統連系可能とした発電機システムにおいて、該発電機システムを制御する制御システムであって、インバータは、商用電源の商用電力値と発電機の発電電力値とに関するデータを検出可能とし、発電機システムを構成する各装置を制御する制御ユニットは、インバータより送信された前記検出データに基づいて、商用電力と、発電電力と、負荷電力とに関する、各電力値および各電力量のデータを算出すると共に、これらの算出データと前記検出データとを記憶可能に構成したことを特徴とする発電機システムの制御システム。

【請求項 2】 商用電力系統と分散電源用発電機による発電電力系統とを、インバータにより系統連系可能とした発電機システムにおいて、該発電機システムを制御する制御システムであって、発電機システムは、商用電源の商用電力値と発電機の発電電力値とに関するデータを検出可能とし、発電機システムの入出力手段である操作表示器は、画像表示装置と、前記各データの処理プログラムとを備え、前記各データを処理プログラムにより図表化して、画像表示装置上に表示可能としたことを特徴とする発電機システムの制御システム。

【請求項 3】 発電機の動力源を運転するための燃料の流量や重量等のデータが制御ユニットに送信され、該制御ユニットにより燃料消費量が算出され、発電機システムの入出力手段である操作表示器は、画像表示装置と、前記各データの処理プログラムとを備え、前記各データを処理プログラムにより図表化して、画像表示装置上に表示可能とした、ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の発電機システムの制御システム。

【請求項 4】 発電機システムを構成する各装置を制御する制御ユニットと、発電機システムの内外の少なくとも一方に設けた操作表示器とを、データ送信可能に接続したことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の発電機システムの制御システム。

【請求項 5】 前記発電機システムの操作表示器を、データ記憶手段または

データ記録手段へデータ送信可能に構成したことを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のいずれかに記載の発電機システムの制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、分散型発電機を備え、商用電源と系統連系可能に構成した発電機システムを制御する制御システムに関し、特に、制御システムを利用した電力管理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、電力消費機器（負荷）への電力供給のために、電力会社により供給される商用電力系統に、商用電源に対する分散型発電機の発電電力系統を接続可能とした発電機システムが、使用されるようになってきている。

負荷側への供給電力は、発電機システム内部に備えたインバータにより、分散型発電機の発電電力と商用電力とを合わせて、負荷側の需要電力と一致するように制御されている。このような電力供給のシステムは、分散型発電機の発電電力系統と、商用電力系統とを、連系して行っていることから、系統連系システムといわれている。

前記発電機システムには、動力源（原動機）として、ガスエンジンやディーゼルエンジン等の内燃機関が適用されている。

【0003】

前述したような発電機システムは、動力源および発電機を主とした発電機ユニットと、発電機ユニットの出力を商用電力と系統連系する系統連系のインバータとを別ユニット化して、両ユニットを合わせて発電機システムが構成されている。

発電機ユニットは単体で、電力供給可能である。発電機の出方側にコンバータを設けて、直流電力を供給可能としたり、コンバータの下流側にインバータを設けて、交流電力を供給可能とされる。このような発電機ユニットは公知のものであり、例えば工事現場等の電力源として用いられる。

そして、従来においては、このような発電機ユニットに、系統連系用のインバータを付設することで、系統連系可能な発電機システムを構成している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来においては、発電機システムを構成する際に、既存の発電機ユニットを利用するようにしているが、このような構成とすると、システム全体が大型化してしまう。また、発電機ユニットと系統連系用のインバータとが別ユニット化されているので、商用電力と発電電力の電力値・電力量を管理する電力管理システムを新たに構築する必要がある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次に該課題を解決するための手段を説明する。

【0006】

即ち、請求項1においては、商用電力系統と分散電源用発電機による発電電力系統とを、インバータにより系統連系可能とした発電機システムにおいて、該発電機システムを制御する制御システムであって、インバータは、商用電源の商用電力値と発電機の発電電力値とに関するデータを検出可能とし、発電機システムを構成する各装置を制御する制御ユニットは、インバータより送信された前記検出データに基づいて、商用電力と、発電電力と、負荷電力とに関する、各電力値および各電力量のデータを算出すると共に、これらの算出データと前記検出データとを記憶可能に構成したものである。

【0007】

請求項2においては、商用電力系統と分散電源用発電機による発電電力系統とを、インバータにより系統連系可能とした発電機システムにおいて、該発電機システムを制御する制御システムであって、発電機システムは、商用電源の商用電力値と発電機の発電電力値とに関するデータを検出可能とし、発電機システムの入出力手段である操作表示器は、画像表示装置と、前記各データの処理プログラムとを備え、前記各データを処理プログラムにより図表化して、画像表示装置上

に表示可能としたものである。

【0008】

請求項3においては、発電機の動力源を運転するための燃料の流量や重量等のデータが制御ユニットに送信され、該制御ユニットにより燃料消費量が算出され、発電機システムの入出力手段である操作表示器は、画像表示装置と、前記各データの処理プログラムとを備え、前記各データを処理プログラムにより図表化して、画像表示装置上に表示可能としたものである。

【0009】

請求項4においては、発電機システムを構成する各装置を制御する制御ユニットと、発電機システムの内外の少なくとも一方に設けた操作表示器とを、データ送信可能に接続したものである。

【0010】

請求項5においては、前記発電機システムの操作表示器を、データ記憶手段またはデータ記録手段へデータ送信可能に構成したものである。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下で、本発明の一実施例としての発電機システム1について説明する。なお、本発明の適用は、発電機出力をコンバータおよびインバータにより電力変換する構成とした発電機システムであれば可能であり、本実施例の発電機システム1に限定されるものではない。例えば、発電機の駆動源を熱源として利用したコージェネレーションシステムに、適用してもよい。

【0012】

これより、本発明の一実施例を、図1を用いて説明する。図1は発電機システム1の回路図である。

発電機システム1は、主として動力源4、商用電源40に対する分散型電源である発電機3とから構成され、発電機3の出力側には、発電機3の発電電力を電力変換するコンバータ21a・21b、インバータ6a・6bが設けられている。

また、これらの各装置を制御するための制御システム2が、発電機システム1

には設けられている。制御システム 2 は、各装置を制御する制御ユニット 5 と、制御ユニット 5 の入出力手段である操作表示器 28 とを備えている。

加えて、制御ユニット 5 に制御される機器類としては、前記の動力源 4、発電機 3、インバータ 6a・6b の他に、ラジエータ 7 に設けたラジエータファン 7a、換気用ファン 15、冷却水ポンプ 16 等がある。

【0013】

動力源 4 は内燃機関であり、機械室（図示せず）に配置される。

動力源 4 の燃料としては、軽油、灯油、重油等の液体、あるいは天然ガス、都市ガス、下水消化ガス等の気体があり、図示せぬ外部の燃料タンク、あるいはインフラから燃料供給配管 49 を通して動力源 4 に燃料が供給される。また燃料配管 49 には燃料流量計 50 が配設され、動力源 4 の燃料消費量に関するデータを検知し、制御システム 2 に該データが送信される。このデータは燃料の単価と合わせて用いることで、発電電力の各時間帯における単価、あるいは所定期間の平均単価を計算することが可能である。なお、本実施例では燃料消費量を検知する方法として流量を検知する方法を用いたが、他にもタンク等に燃料を補充する場合にタンク重量の変化を検知する方法等が考えられ、限定されるものではない。

また、動力源 4 のラジエータ 7 は熱交換室（図示せず）に配置される。そして、機械室および熱交換室の室内空気の冷却は、換気用ファン 15 により外気を取り込んで、これらの室内へ通風することにより行われる。

【0014】

発電機システム 1 内には、冷却水路 8 が形成されており、動力源 4 の冷却水がラジエータ 7 を循環するようにしている。ラジエータ 7 にはラジエータファン 7a が設けられており、該ラジエータファン 7a の駆動によりラジエータ 7 を通過する冷却水を冷却するようにしている。

【0015】

動力源 4 にはスタータ 10 が備えられており、該スタータ 10 への電力供給は、後述する負荷電力系統 U3・V3（発電電力系統 U2・V2 を含む）からトランス 11 を介して行われている。なお、スタータ 10 はバッテリーから電力供給とする構成としてもよい。

【0016】

発電機3は、動力源4の駆動シャフトにつながる回転軸12に、直流電源で励磁される界磁巻線を有する回転子（図示しない）を備え、固定子（図示しない）に備えた電機子から、三相出力を取り出す構成としている。発電機3には、電機子として電機子巻線20a・20bが備えられており、電機子は三相電力を出力する2巻線としている。電機子巻線20a・20bの配置は、分巻型、タンデム型のいずれの配置でも良い。

そして、前記界磁巻線（回転子）の回転により電磁誘導を発生させ、電機子巻線20a・20bにそれぞれ電圧が生じるようにしている。該電機子巻線20a・20bには、3つの出力端子が設けられており、該電機子巻線20a・20bより三相電力が出力される。

なお発電機3では、回転子に界磁巻線を備え、固定子に電機子を備える構成（回転界磁型）としたが、回転子に電機子を備え、固定子に界磁巻線を備える構成（回転電機子型）または、回転子に永久磁石を備え、固定子に電機子を備える構成としてもよい。

【0017】

発電機3には自動電圧調整装置（以下、AVR）14が備えられており、前記界磁巻線への供給電力を制御するようにしている。該AVR14は、界磁巻線によって励磁される磁場の大きさを調節して、電機子巻線20a・20bから出力される電圧値を一定とする。

【0018】

発電機3からの三相出力30a・30bはそれぞれ、AC/DC変換を行うコンバータ21a・21bにより整流・平滑された後、インバータ6a・6bの直流入力部に接続される。そして、該インバータ6a・6bから発電電力系統U2・V2が出力され、該出力と、後述する商用電力系統との系統連系が行われる。

なお、本実施例の発電機システム1は、図1に示すように、单相3線の商用電力系統との系統連系を行った場合の実施例である。発電機システム1と系統連系する商用電力系統としては、单相3線に限定されるものではなく、三相3線の商用電力系統との系統連系を行うようにしてもよい。

【0019】

外部商用電源40からは、単相三線200Vの商用電力系統U1・O1・V1が引かれている。該商用電力系統U1・V1間には200Vの電位差があり、商用電力系統O1は中性線とし、商用電力系統U1・O1間および商用電力系統O1・V1間には100Vの電位差が生じるようにしている。

商用電力系統U1・V1に、発電機システム1からの発電電力系統U2・V2が並列接続される。発電電力系統U2・V2間の電位差もインバータ6a・6bにより200Vとしており、商用電力系統U1・V1と電位差を合わせて電力が供給される。そして、商用電力系統U1・V1と発電電力系統U2・V2との系統連系が行われている。

以上のようにして系統連系された負荷電力（負荷電力系統U3・O3・V3）が、電力消費機器（以下、単相負荷）24・24・・・へ供給されている。

【0020】

また、商用電力系統U1・V1には、カレントトランスCT1・CT2が設けられており、該商用電力系統U1・V1を通過して単相負荷24・24・・・へ供給される商用電力の電流値が、インバータ6aで検出されるようにしている。

商用電力系統U1・V1の電流値は、前記単相負荷24・24・・・での電力消費量に応じて変化する。そして、単相負荷24・24・・・側へ電力（負荷電力）を安定的に供給するために、インバータ6a・6bから発電電力を供給して、単相負荷24・24・・・へ入力する負荷電力の値が一定となるようにしている。

このため、前記カレントトランスCT1・CT2で検出された商用電力系統U1・V1の電流値に応じて、インバータ6a・6bより適切な発電電力が発電電力系統U2・V2に出力されるようにしている。

【0021】

複数台（本実施例では2台）のインバータ6a・6bは、マルチドロップ方式で通信可能に接続されている。インバータ6aは、検出された商用電力系統U1・V1の電流値に基づき、必要とされる出力設定値（電力値）を算出する。そしてインバータ6aは、該出力設定値を他のインバータ6bにも送信する。インバ

ータ 6 b では、送信された出力設定値となるように出力制御が行われる。

【0022】

以上の系統連系によって行われる発電機システム 1 の動作の具体例を以下に説明する。

(1) 単相負荷側の消費電力が増加した場合

負荷電力系統 $U3 \cdot O3 \cdot V3$ における需要電力が増加し、これに応じて商用電力系統 $U1 \cdot O1 \cdot V1$ に流れる商用電力が増加する。ここで、負荷電力系統とは、前記商用電力系統と前記発電電気系統とが系統連系されたものである。

そして、商用電力系統 $U1 \cdot V1$ の商用電力の増加値は、カレントトランス $CT1 \cdot CT2$ により検出される電流値の増加量とインバータ 6 a の出力部で検出される電圧値の積として算出される。インバータ 6 a は、これに応じて発電電力系統 $U2 \cdot V2$ の発電電力を増大させるように、インバータ 6 a ・ 6 b を制御する。

【0023】

(2) 単相負荷側の消費電力が減少した場合

負荷電力系統 $U3 \cdot O3 \cdot V3$ における需要電力が減少し、これに応じて商用電力系統 $U1 \cdot O1 \cdot V1$ に流れる商用電力が減少する。

そして、商用電力系統 $U1 \cdot V1$ の商用電力の減少値は、カレントトランス $CT1 \cdot CT2$ により検出される電流値の減少量とインバータ 6 a の出力部で検出される電圧値の積として算出される。そしてインバータ 6 a は、これに応じて発電電力系統 $U2 \cdot V2$ の発電電力を減少させるように、インバータ 6 a ・ 6 b を制御する。

【0024】

これより、制御システム 2 を利用した電力管理システムについて説明する。

制御システム 2 は、発電機システム 1 の制御機構として機能する他に、発電電力および負荷電力等の電力を管理する電力管理システムとして機能する。

制御システム 2 の制御ユニット 5 は、発電機システム 1 を構成する各装置の駆動制御を行うと共に、各電力系統の電力値や電力量値の算出および記憶が可能となるように構成されている。制御ユニット 5 には、記憶手段としてのメモリや、

算出手段としての演算装置（CPU）が備えられている。

発電機システム 1 において、電力に関し、直接検出されるデータは、次の三つである。

インバータ 6 a は、前述したように、カレントトランス CT 1・CT 2 を介して、商用電力の電流値を検出可能である。このようにして検出された商用電力に関する検出データは、インバータ 6 a より制御ユニット 5 に送信されて、制御ユニット 5 に記憶される。

また、インバータ 6 a・6 b は、これらの装置内に設けた回路を利用して、該インバータ 6 a・6 b で電力変換されて出力される発電電力の電流値および電圧値を、検出可能である。そして、このようにして検出された発電電力に関する検出データも、制御ユニット 5 に送信されて、制御ユニット 5 に記憶される。

【0025】

次に、前記検出データを基にして算出されるデータについて説明する。

商用電源系統 U 1・V 1 の商用電力と、発電電力系統 U 2・V 2 発電電力とを合わせた電力は、負荷電力系統 U 3・V 3 の負荷電力である。制御ユニット 5 は、商用電力と発電電力とに関する前記検出データより、前記演算装置で演算を行うことで、負荷電力値を算出可能である。

負荷電力値に関する算出データは、制御ユニット 5 に記憶される。

【0026】

前記の各電力に関するデータの検出および算出により、各電力量の算出が、制御ユニット 5 において可能である。電力量は電力の時間積分として与えられるものであり、本実施例では、所定時間（本実施例では一時間）毎に、該所定時間内に負荷側へ向けて供給された電力量が、制御ユニット 5 で算出されるようにしている。

そして、算出された商用電力値および発電電力値より、制御ユニット 5 において、それぞれ商用電力量、発電電力量が算出され、前記算出された負荷電力値より、負荷電力量が算出される。

これらの各電力量に関する算出データは、制御ユニット 5 に記憶される。

【0027】

以上をまとめると、インバータ 6 a が検出した商用電力値と発電電力値とに関するデータが、制御ユニット 5 に送信されて、制御ユニット 5 に記憶される。本実施例においては、商用電力値と発電電力値とに関するデータは、商用電流値と、発電電流値および発電電圧値の検出データである。

また、制御ユニット 5 は、各電力値のデータと、各電力量のデータとを算出し、これらの算出データも制御ユニット 5 に記憶される。本実施例では、各電力値のデータとは、商用電力値、発電電力値、負荷電力値のデータであり、各電力量のデータとは、商用電力量、発電電力量、負荷電力量のデータである。

【0028】

以上のように、系統連系用のインバータ 6 a ・ 6 b を設けた発電機システム 1 を構成するので、動力源 4 および発電機 3 を主とした既存の発電機ユニットに、系統連系用のインバータを付設することで発電機システムを構成する場合と比べて、装置全体をコンパクト化することができる。

また、系統連系用のインバータ 6 a ・ 6 b を一体化した発電機システム 1 を構成するので、発電機システム 1 の各装置が同一の制御ユニット 5 により制御される構成であり、発電機システム 1 の制御システムを利用するだけで、新たな装置を付け加えることなく、電力管理システムを構成することができる。したがって、コスト削減に繋がると共に、新たな配設スペースを必要としない。

【0029】

また、動力源 4 の燃料消費量に関するデータを燃料流量計 5 0 にて検知し、該データを制御ユニット 5 に送信し、予め、既知の燃料単価（円・立方メートルまたは、円／リットル）を制御ユニット 5 に入力しておくことで、これらの積として燃料費（円／月、あるいは円／時間）を計算する事が可能である。

加えて、制御ユニット 5 で、算出した発電電力値のデータと、該データより算出した発電電力量のデータと、算出した燃料消費量のデータとから、発電機 3 で発生する電力の電力単価を算出可能である。ユーザーは、自らの使用条件における実際のデータに基づいて、発電機 3 の電力単価を把握することができ、消費者満足度が高められる。

【0030】

前記操作表示器 28 は、制御ユニット 5 へ制御指令を送信するための入力手段と、制御ユニット 5 からのデータ送信を受けるための出力手段とを兼用する入出力手段である。特に、操作表示器 28 は、発電機システム 1 を構成する一要素であり、発電機システム 1 の内部に設けられる。

制御ユニット 5 には、データ通信用の出力端子が設けられており、入出力手段である操作表示器 28 は、図 1 に示すように、有線の信号線を介して、制御ユニット 5 と通信可能に接続されている。操作表示器 28 は、制御ユニット 5 から離間した位置に設けて、リモート制御盤とすることが可能である。

また、入出力手段 28 を、一般に流通している汎用のパソコン 35 としてもよい。

【0031】

また、発電機システム 1 の制御ユニット 5 と、メーカー側の遠隔監視システム（中央遠隔監視センター）の統括操作表示器 29 とを接続するために、発電機システム 1 には無線通信用の通信アダプタ 31 が設けられ、遠隔監視システムにも通信アダプタ 31 が設けられている。そして、制御ユニット 5 より、発電機システム 1 の設置場所からは離間した遠隔地に位置する統括操作表示器 29 に向けて、通信アダプタ 31・31 を介して、双方向通信可能としている。

統括操作表示器 29 は、操作表示器 28 が発電機システム 1 内に設けられるのに対して、発電機システム 1 の外部に設けられる操作表示器である。

なお、制御ユニット 5 と統括操作表示器 29 との間の通信手段は、無線通信に限定されるものではなく、電話線等の通信線を利用した有線通信としてもよい。

【0032】

このような構成とすることにより、制御ユニット 5 に記憶される前記検出データ、算出データ等の電力に関するデータを、制御ユニット 5 の入出力手段である操作表示器 28、統括操作表示器 29 に送信可能である。

また、操作表示器 28 は、制御ユニット 5 より離間して設置したリモート監視盤としたり、遠隔監視システムの統括操作表示器 29 とすることが可能である。したがって、制御ユニット 5 から離間した位置より、前記各データ（電力に関するデータ）の確認や、発電機システム 1 の電力管理が可能である。

また、本実施例では、統括制御ユニット5より、操作表示器28・29の両方へデータ送信可能としているが、いずれか一方のみに送信可能とする構成でもよい。

【0033】

操作表示器28に設けた画像表示装置32に表示される図表について、図2から図7を用いて説明する。図2は一時間毎の電力供給状況を示す一覧表であり、図3は一ヶ月間における商用・発電電力量および料金の比較表であり、図4は一時間毎の商用・発電電力量を比較するグラフであり、図5は一ヶ月毎の商用・発電電力量を比較するグラフであり、図6は各電力系統による現在供給電力値を示す電力系統概念図であり、図7は各電力系統による月間供給電力量を示す電力系統概念図である。

また、以下の構成は、統括操作表示器29においても同様である。

【0034】

入出力手段である操作表示器28には画像表示装置32が備えられ、操作表示器28に内蔵した処理プログラムに基づいて、前記各データを図表化して、画像表示装置32上に表示可能となるように構成されている。

【0035】

本実施例では、商用電源40の商用電流値はカレントトランスCT1・CT2により検出し、発電機3の発電電流値および電圧値はインバータ6a・6b内部の回路により検出するようにしているが、この方法に限定されるものではない。

また、商用電力および発電電力に関する検出データは、制御ユニット5で算出処理が行われて、負荷電力値および電力量等に関する算出データが算出されるようにしているが、この方法に限定されるものではない。例えば、前記入出力手段である操作表示器28に、検出データが送信されて、操作表示器内部に設けた演算装置および処理プログラムに基づいて、前記算出データの算出が行われるようにしてもよい。

【0036】

まず、図2に示す、一時間毎の商用・発電電力量を比較表について説明する。

前記処理プログラムの作用により、前記算出データである商用電力量、発電電

力量、負荷電力量を、時間毎に並べた一覧表を、前記画像表示装置 3 2 上に表示可能である。前記各電力量は、前述したように、本実施例では一時間毎に算出された電力量であるので、前記一覧表においても、一時間毎に並べて配置される。

【 0 0 3 7 】

このため、発電機システム 1 のユーザーは、発電機 3 による発電電力量を認識することができ、購入した商品である発電機システム 1 の効果を実感でき、消費者満足度が高められる。

【 0 0 3 8 】

次に、図 3 に示す、一ヶ月間における商用・発電電力量および料金の比較表について説明する。

前記処理プログラムの作用により、前記算出データである一時間毎の商用電力量、発電電力量、負荷電力量を月間で合計して、月間での各電力量を算出し、月間の各電力量と料金の対応関係を一覧表にして、画像表示装置 3 2 上に表示可能である。

図 3 中に示される商用電力の k W h 当りの単価（買電力購入コスト）は、商用電力供給側（電力会社）より情報提供を受けて、予め操作表示器 2 8 に記憶されている。また、発電電力の k W h 当りの単価は、動力源 4 の駆動に要する燃料のコスト等により算出されるものであり、燃料消費量の増減等に応じて、制御ユニット 5 により算出されるものである。

なお、発電電力における k W h 当りの単価や料金は、発電機システム 1 のランニングコストを意味するものである。

【 0 0 3 9 】

このような構成とすることにより、ユーザーは、商用電力量と発電電力量との月間比較を行うことができる。加えて、商用電力と発電電力との料金比較を行うことが可能である。したがって、発電電力のランニングコストと、商用電力の購入コストとを比較検討できるので、ユーザーは、発電機システム 1 のランニングメリットを確認することができる。

なお、図 3 の例では、月間比較の場合を示したが、日単位の比較や年単位の比較も可能である。

また、発電機システム1のランニングコスト（買電力購入コストーランニングコスト）より、発電機システム1の設備投資費用がどれだけの期間で回収可能であるか、等を、操作表示器28で算出し、ユーザーが認識することが可能である。

【0040】

図4に示す、一時間毎の商用・発電電力量を比較するグラフについて説明する。

図4のグラフは、図2に示す比較表をグラフ化したものである。横軸が一時間単位の時間の変化を示し、縦軸は各電力量の変化を示している。

【0041】

このような構成とすることにより、ユーザーは、各電力系統の供給電力量の比較を、一時間単位で行うことができる。一日の内で、どの時間帯に負荷電力が増減しているかを知ることができ、電力会社との契約内容に応じて、もっともコスト低減となる発電パターンなどを知ることができる。したがって、ユーザーが発電機システム1の設備投資効果を認識することができる。

【0042】

図5に示す、一ヶ月毎の商用・発電電力量を比較するグラフについて、説明する。

図5のグラフは、一ヶ月毎の商用・発電電力量の比較および、負荷電力量の増減を示すものである。横軸が一ヶ月単位の時間の変化を示し、縦軸は各電力量の変化を示している。

【0043】

このような構成とすることにより、ユーザーは、各電力系統の供給電力量の比較を、一ヶ月単位で行うことができる。一年の内で、どの月に負荷電力が増減しているかを知ることができ、電力会社との契約内容に応じて、もっともコスト低減となる発電パターンなどを知ることができる。したがって、ユーザーが発電機システム1の設備投資効果を認識することができる。

【0044】

図6に示す、各電力系統による現在供給電力値を示す電力系統概念図について

説明する。

前記処理プログラムの作用により、画像表示装置 3 2 上に各電力系統の概念図を表示すると共に、該概念図上に、それぞれの電力系統が供給する電力値を、電力系統毎に対応させて表示可能である。画像表示装置 3 2 上に表示される各電力値および燃料消費量は、前記検出データおよび算出データを表示させたものであり、インバータ 6 a による商用電流値と、発電電流値および発電電力値との検出タイミング毎に更新されるものである。つまり、リアルタイムに各電力値の変化が、画像表示装置 3 2 上に示される。

【 0 0 4 5 】

このような構成とすることにより、ユーザーは、刻一刻と変化する各電力系統の供給電力の変化を、自ら確認することが可能であり、消費者満足度が高められる。また、供給される電力値が、概念図と対応して表示されるので、電力供給の様子をユーザーがイメージとして把握しやすくなり、消費者満足度が高められる。

【 0 0 4 6 】

図 7 に示す、各電力系統による月間供給電力量を示す電力系統概念図について説明する。

前記処理プログラムの作用により、画像表示装置 3 2 上に各電力系統の概念図を表示すると共に、該概念図上に、それぞれの電力系統が供給する月間の電力量および燃料使用量を、電力系統毎に対応させて表示可能である。月間の電力量は、図 3 に示す一ヶ月間における商用・発電電力量および料金の比較表の場合と同様であり、算出データである一時間毎の各電力量を月間で合計して、月間での各電力量を算出する。

【 0 0 4 7 】

このような構成とすることにより、月間の各電力系統による供給電力量を、自ら確認することが可能であり、消費者満足度が高められる。また、供給される電力量が、概念図と対応して表示されるので、月間での電力量の比較をユーザーがイメージとして把握しやすくなり、消費者満足度が高められる。

なお、比較の期間は、月間に限定されるものではなく、日単位、年単位であっ

てもよい。

【0048】

制御ユニット5の入出力手段である操作表示器28は、前記各データを発電機システム1の外部へ取り出すための出力手段としても、利用可能に構成されている。

操作表示器28は、データ記憶手段であるICカード（カード状デバイス）33への出力機構が設けられると共に、データ記録手段であるプリンタ34への出力機構が設けられている。そして、ICカード33へ前記各データを記憶させたり、プリンタ34に、前記各データの数値情報を印字したり、前記の図表（図2から図7等）を画像出力することが可能である。

【0049】

このような構成とすることにより、ICカード33により前記各データを回収でき、発電機システム1と通信可能に接続されていない機器にも、データを読み取らせることが可能である。特に、制御ユニット5や操作表示器28に内蔵されている処理プログラムとは異なるデータ処理を行う場合などに、そのような処理プログラムを内蔵したコンピュータに、ICカード33を介してデータを読み取らせることで、様々な電力管理のためのデータ処理が可能である。

また、プリンタ34に前記各データの数値情報を印字したり、前記図表を画像出力することで、ユーザーは操作表示器28の配設位置で、電力供給や電力量の変化の様子を確認することができる。特に、プリンタ34を設ける場合は、データおよび図表化されたデータの確認手段を主としてプリンタ34に依存することができ、例えば液晶画面を備えた画像表示装置32を小型として、画像表示装置32のコスト低減を実現することが可能である。

【0050】

【発明の効果】

請求項1記載の如く、商用電力系統と分散電源用発電機による発電電力系統とを、インバータにより系統連系可能とした発電機システムにおいて、該発電機システムを制御する制御システムであって、インバータは、商用電源の商用電力値と発電機の発電電力値とに関するデータを検出可能とし、発電機システムを構成

する各装置を制御する制御ユニットは、インバータより送信された前記検出データに基づいて、商用電力と、発電電力と、負荷電力とに関する、各電力値および各電力量のデータを算出すると共に、これらの算出データと前記検出データとを記憶可能に構成したので、系統連系用のインバータを設けた発電機システムが構成され、原動機および発電機を主とした既存の発電機ユニットに、系統連系用のインバータを付設することで発電機システムを構成する場合と比べて、装置全体をコンパクト化することができる。

また、系統連系用のインバータを一体化した発電機システムを構成するので、発電機システムの各装置が同一の制御ユニットにより制御される構成であり、発電機システムの制御システムを利用するだけで、新たな装置を付け加えることなく、電力管理システムを構成することができる。したがって、コスト削減にも繋がる。

【 0 0 5 1 】

請求項 2 記載の如く、商用電力系統と分散電源用発電機による発電電力系統とを、インバータにより系統連系可能とした発電機システムにおいて、該発電機システムを制御する制御システムであって、発電機システムは、商用電源の商用電力値と発電機の発電電力値とに関するデータを検出可能とし、発電機システムの入出力手段である操作表示器は、画像表示装置と、前記各データの処理プログラムとを備え、前記各データを処理プログラムにより図表化して、画像表示装置上に表示可能としたので、発電機システムのユーザーは、発電機による発電電力量を認識することができ、購入した商品である発電機システムの効果を実感でき、消費者満足度が高められる。

また、ユーザーは、商用電力量と発電電力量との日単位、月単位、年単位等の期間比較を行うことができる。加えて、商用電力と発電電力との料金比較を行うことが可能である。したがって、発電電力のランニングコストと、商用電力の購入コストとを比較検討できるので、ユーザーは、発電機システムのランニングメリットを確認することができる。さらに、また、発電機システム 1 のランニングメリット（購入コストーランニングコスト）より、発電機システムの設備投資費用がどれだけの期間で回収可能であるか、等を、操作表示器で算出し、ユーザー

が認識することが可能である。

また、各電力値や電力量が概念図と対応して表示されるので、各電力系統による電力供給の様子や各電力量の比較を、ユーザーがイメージとして把握しやすくなり、消費者満足度が高められる。

【0052】

請求項3記載の如く、発電機の動力源を運転するための燃料の流量や重量等のデータが制御ユニットに送信され、該制御ユニットにより燃料消費量が算出され、発電機システムの入出力手段である操作表示器は、画像表示装置と、前記各データの処理プログラムとを備え、前記各データを処理プログラムにより図表化して、画像表示装置上に表示可能としたので、予め、既知の燃料単価（円・立方メートルまたは、円／リットル）を制御ユニットに入力しておくことで、これらの積として燃料費（円／月、あるいは円／時間）を計算する事が可能である。

加えて、制御ユニットで、検出した発電電力値のデータと、該データより算出した発電電力量のデータと、算出した燃料消費量のデータとから、発電機で発生する電力の電力単価を算出可能である。ユーザーは、自らの使用条件における実際のデータに基づいて、発電機の電力単価を把握することができ、消費者満足度が高められる。

【0053】

請求項4記載の如く、発電機システムを構成する各装置を制御する制御ユニットと、発電機システムの内外の少なくとも一方に設けた操作表示器とを、データ送信可能に接続したので、制御ユニットに記憶される前記検出データ、算出データ等の電力に関するデータを、制御ユニットの入出力手段である操作表示器に送信可能である。

また、操作表示器は、制御ユニットより離間して設置したりリモート監視盤として、遠隔監視システムの統括操作表示器とすることが可能である。このような構成とすることにより、制御ユニットから離間した位置より、前記各データ（電力に関するデータ）の確認や、発電機システムの電力管理が可能である。

【0054】

請求項5記載の如く、前記発電機システムの操作表示器を、データ記憶手段ま

たはデータ記録手段へデータ送信可能に構成したので、データ記憶手段により前記各データを回収でき、発電機システムと通信可能に接続されていない機器にも、データを読み取らせることが可能である。特に、制御ユニットや操作表示器に内蔵されている処理プログラムとは異なるデータ処理を行う場合などに、そのような処理プログラムを内蔵したコンピュータに、データ記憶手段を介してデータを読み取らせることで、様々な電力管理のためのデータ処理が可能である。

また、データ記録手段に前記各データを記録させることで、ユーザーは操作表示器の配設位置で、電力供給や電力量の変化の様子を確認することができる。特に、プリンタを設ける場合は、データおよび図表化されたデータの確認手段を主としてプリンタに依存することができ、例えば液晶画面を備えた画像表示装置を小型として、画像表示装置のコスト低減を実現することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

発電機システム 1 の回路図である。

【図 2】

一時間毎の商用・発電電力量を比較表である。

【図 3】

一ヶ月間における商用・発電電力量および料金の比較表である。

【図 4】

一時間毎の商用・発電電力量を比較するグラフである。

【図 5】

一ヶ月毎の商用・発電電力量を比較するグラフである。

【図 6】

各電力系統による現在供給電力値を示す電力系統概念図である。

【図 7】

各電力系統による月間供給電力量を示す電力系統概念図である。

【符号の説明】

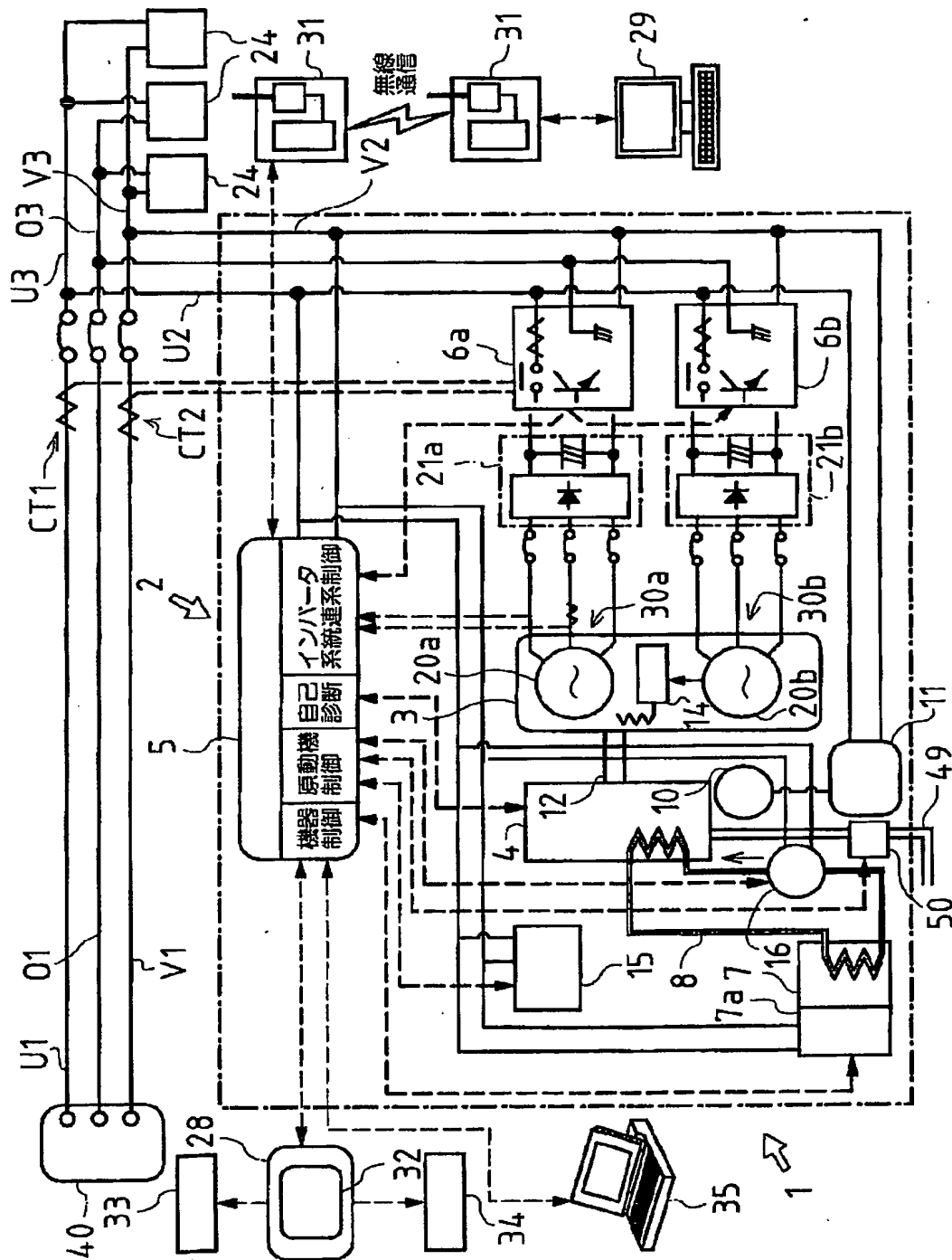
- 1 発電機システム
- 2 制御システム

- 3 (分散電源用) 発電機
- 4 原動機
- 5 制御ユニット
- 6 a ・ 6 b (系統連系用) インバータ
- 2 8 操作表示器
- 3 3 I C カード (データ記憶手段)
- 3 4 プリンタ (データ記録手段)

【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】

一時間毎における商用・発電電力量の比較表

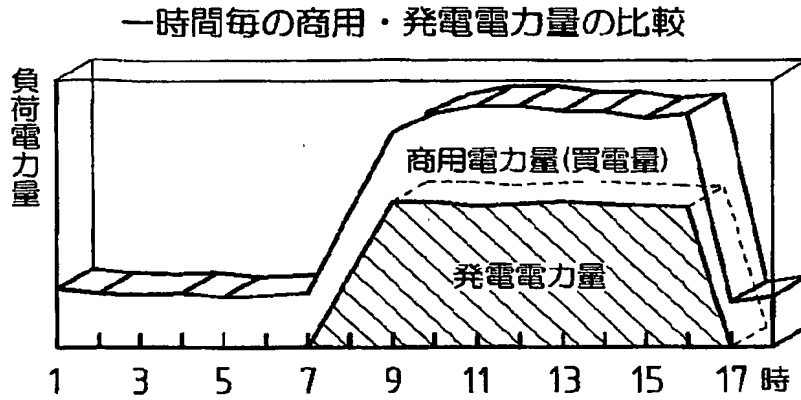
時間 \ 電力量	商用電力量 (kWh)	発電電力量 (kWh)	負荷電力量 (kWh)	燃料消費量 (m ³ /h)
.
.
.
13:00~14:00	****	****	****	****
14:00~15:00	****	****	****	****
15:00~16:00	****	****	****	****
16:00~17:00	****	****	****	****
.
.
.

【図 3】

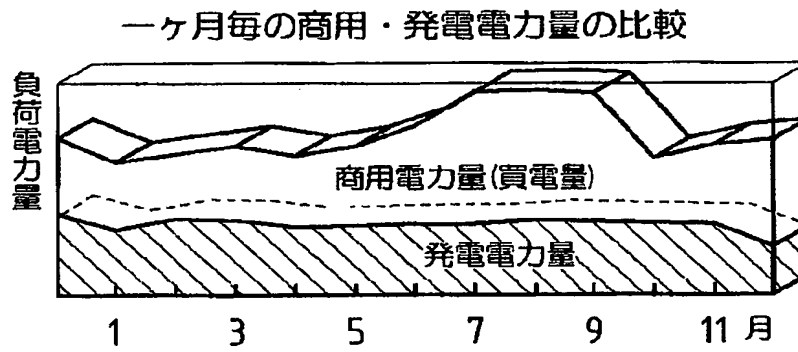
一ヶ月間における商用・発電電力量および料金の比較表

	商用電力	発電電力	負荷電力	燃料
消費電力量 (kWh/月)	****	****	****	—
電力単価 (円/kWh)	****	****	****	—
月間料金 (円/月)	****	****	****	—
燃料消費量 (m ³ /月)	—	—	—	****

【図 4】

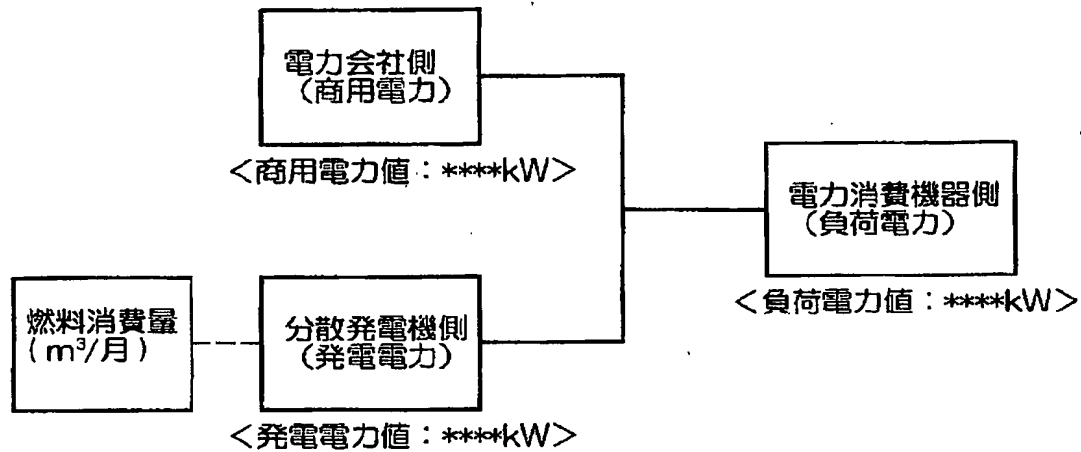


【図 5】



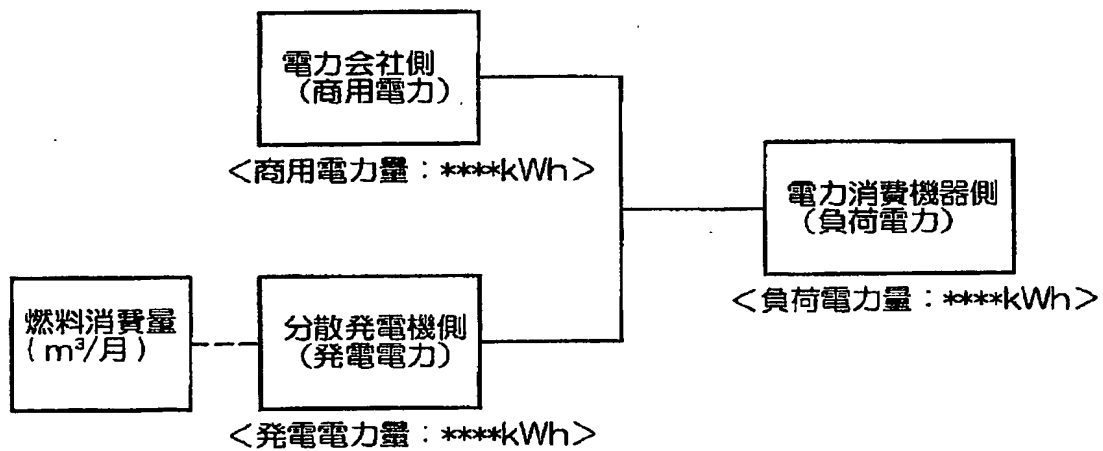
【図 6】

各電力系統による現在供給電力値を示す電力系統概念図



【図 7】

各電力系統による月間供給電力量を示す電力系統概念図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 既存の発電機ユニットを利用して発電機システムを構成すると、発電機ユニットと系統連系用のインバータとが別ユニット化されているので、商用電力と発電電力の電力値・電力量を管理する電力管理システムを新たに構築する必要がある。

【解決手段】 発電機システム 1 を構成する各装置を制御する制御ユニット 5 は、インバータ 6 a ・ 6 b より送信された商用および発電電力値の検出データに基づいて、商用電力と、発電電力と、負荷電力とに関する、各電力値および各電力量のデータを算出すると共に、これらの算出データと前記検出データとを記憶可能に構成し、発電機システム 1 に、有線または無線により接続される操作表示器 2 8 を設けた。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006781]

1. 変更年月日 1990年 8月10日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
氏 名 ヤンマーディーゼル株式会社
2. 変更年月日 2002年 9月24日
[変更理由] 名称変更
住 所 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
氏 名 ヤンマー株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000000284]

1. 変更年月日

1990年 8月 8日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

氏 名

大阪瓦斯株式会社